

青藏高原甘孜县水生植物群落调查*

赵 佐 成

(中国科学院成都生物研究所 成都 610041)

提 要 甘孜县位于青藏高原东缘, 约界于 $31^{\circ}20' \sim 32^{\circ}50'N$, $99^{\circ}10' \sim 102^{\circ}20'E$ 之间。有11种水生植物群落分布于此地。这些群落是:水麦冬—小叶眼子菜群落、海韭菜群落、杉叶藻群落、看麦娘群落、西伯利亚蓼群落、水葱群落、两栖蓼—荇菜群落、帕米尔苔草群落、龙须眼子菜群落、菹草群落、穗花狐尾藻群落。在以上群落中有水生维管束植物26种。群落的优势种以北温带分布的植物为主。

关键词 青藏高原东缘, 甘孜县, 水生植物群落

甘孜县隶属四川省, 位于青藏高原东缘高原, 海拔高, 气候寒冷, 通过对此地水生植物群落的调查, 能认识青藏高原水生植物的一些特征, 现将有关结果整理如下。

1 研究区域和工作方法

甘孜县北部有巴颜喀拉山, 东部有果拉拉狼山, 海拔 $3300 \sim 5000m$, 南部山地高耸, 山峰多在海拔 $5000m$ 以上, 终年白雪皑皑。雅砻江斜贯县境西南, 泥曲河、达曲河由西北向东南流过。境内河道迂回, 水系较为发达。全县面积约 $7544km^2$, 人口约4.5万, 经济以农牧业为主。

甘孜县城一带属高原河谷气候, 寒冷干燥。年均温 $5.6^{\circ}C$, 1月均温 $\sim 4.4^{\circ}C$, 7月均温 $14^{\circ}C$, 极端最高气温 $31.7^{\circ}C$, 极端最低气温 $\sim 28.7^{\circ}C$, $\geq 10^{\circ}C$ 活动积温 $1255^{\circ}C$, 年日照2606h, 为四川省之冠。

1992年7月上旬, 笔者对甘孜县的水生植物开展了调查, 沿川藏公路北线和甘孜至石渠县的公路工作, 向西达青藏高原东缘的新陆海, 向北达石渠境内, 向东达炉霍境内。采用样方法在水生植物主要分布的水沟、水坑和高原海子(湖泊)调查水生维管束植物群落样方16个, 采集植物标本55号, 约220份。在野外测量了水生植物群落的立地水深, pH值¹⁾和表层水温。标本主要由笔者鉴定, 部分标本送出鉴定。

收稿日: 1994-07-16, 修回日: 1995-10-26。作者: 男, 54岁, 副研究员(博士)。

* 国家自然科学基金资助项目(编号39070195)的部分研究内容。

1) pH值是用上海试剂三厂生产的pH广泛试纸测定。

2 立地生境条件

水生植物群落的立地生境有高原阳处草地水坑、山坡水坑、路边水沟和高原海子。海拔3400~4100m,以3950m以上地带分布较多。pH值5.5~7,通常在6.5以下,弱酸性水。表层水温16~25℃,通常在21℃以下。水深10~250cm,通常低于80cm。底质泥、淤泥(表1)。

表1 水生植物群落的生态条件

Table 1 Ecological condition of aquatic plant community

群落 Community	生境 Habitat	海拔(m) Elevation	水深(cm) Water depth	表层水温(℃) Temperature of superficial water	pH值 pH	底质 Substrate
水麦冬—小叶眼子菜群落 <i>Co. Triglochin palustre—Potamogeton cristatus</i>	积水坑	3930	10~40	20~22	5.5	泥
海韭菜群落 <i>Co. Triglochin maritimum</i>	积水坑	3460	10~40	25	6.5	泥
杉叶藻群落 <i>Co. Hippuris vulgaris</i>	水坑	3780~4100	30~50	16~19	6	泥
看麦娘群落 <i>Co. Alopecurus aequalis</i>	积水坑	3460~3850	10~40	21~25	5.5~6.5	泥
西伯利亚蓼群落 <i>Co. Polygonum sibiricum</i>	积水坑	3680	10~30	23	6.5	泥
水葱群落 <i>Co. Scirpus tabernamontani</i>	海子	3420	10~100	21	7	淤泥
两栖蓼—荇菜群落 <i>Co. Polygonum amphibium—Nymphoides pallata</i>	海子	3430	5~10	20	7	淤泥
帕米尔苔草群落 <i>Co. Carex pamirensis</i>	海子	3850	30~100	16	5.5	淤泥
龙须眼子菜群落 <i>Co. Potamogeton pectinatus</i>	积水坑 水池	3460~3705	10~60	21~25	5.5~7	淤泥
菹草群落 <i>Co. Potamogeton crispus</i>	海子	3430~3850	40~80	20	7	淤泥
穗花狐尾藻群落 <i>Co. Myriophyllum spicatum</i>	水坑	3850~3950	20~200	16~18	5.5	淤泥

3 群落

3.1 水麦冬—小叶眼子菜群落(*Co. Triglochin palustre—Potamogeton cristatus*)

群落调查地点:①甘孜县马尼干戈新陆海附近,海拔约3930m。1992年7月4日12时30分在此调查,群落生长于山坡坡足地下浸水长期滞留形成的积水处,水域面积30m×200m。样方面积15m×80m,水深20~40cm,pH值5.5,表层水温20℃,底质烂泥,深达50cm。②地点、海拔同①,1992年7月4日12时45分在此调查,在此坡足积水处再调查1个样方,样方面积30m×80m,水深10~20cm,pH值5.5,表层水温22℃,底质烂泥。

群落外貌较零乱,夏季季相黄绿色,结构3层,由挺水植物和浮叶植物组成。其中,挺水植物分为2层,群落总盖度50%~70%。

挺水的第1层植物有沿沟草(*Catabrosa aquatica*)、曲轴黑三棱(*Sparganium fallax*)。

沿沟草散生于样方内的浅水处,植株较细胞弱,长30~50cm,盖度10%。曲轴黑三棱成片生长,翠绿色,叶片狭长,植物株高30~40cm,盖度5%。

挺水的第2层植物有水麦冬(*Triglochin palustre*)、贴苞灯心草(*Juncus triglumis*)和云生毛茛(*Ranunculus longicaulis* var. *nephelogenes*)。水麦冬植株挺拔、散生,植株长20~30cm,盖度30%~70%。贴苞灯心草生于近岸浅水处或土垅边,植株长15~25cm,花白色,盖度5%~10%。云生毛茛仅生于浅水土垅边,叶兰绿,花黄色,植株长20~30cm,数量少,盖度5%。

浮叶植物有小叶眼子菜(*Potamogeton cristatus*)、龙须眼子菜(*Potamogeton pectinatus*)²⁾和圆叶碱毛茛(*Halerpestes cymbalaria*)。小叶眼子菜和龙须眼子菜在水中成片分布,绿色或黄绿色,植株长10~35cm。小叶眼子菜盖度40%~80%,龙须眼子菜盖度20%~30%。圆叶碱毛茛生于近岸浅水处,植株在水中直立,叶片浮于水面,亮绿色,植株长10~20cm,盖度30%。

3.2 海韭菜群落(Co. *Triglochin maritimum*)

群落调查地点为甘孜县绒坝岔,海拔约3400m,1992年7月4日17时在此调查。群落生长的水域系山坡草地自然积水坑,水域面积40m×100m。样方面积与水域面积相同,水深10~40cm,pH值6.5,表层水温25℃,底质烂泥。

群落外貌整齐,夏季季相绿色,结构2层,由挺水植物和沉水植物组成,挺水植物分为2层,群落总盖度80%。

挺水的第1层植物是发草(*Deschampsia caespitosa*),丛生,茎劲直,株长40~400cm,花穗浅紫色,盖度30%。

挺水的第2层植物有海韭菜(*Triglochin maritimum*)、花萼驴蹄草(*Caltha scaposa*)、甘川灯心草(*Juncus leucanthus*)和云生毛茛。海韭菜在水中散生,叶基生,花萼粗壮,植株高20~50cm,盖度60%,在群落中格外突出。花萼驴蹄草和云生毛茛丛生,花黄色,植株长10~30cm,盖度1%~2%。甘川灯心草散生于水中,植株纤细,株长20~30cm,花白色,盖度5%。

沉水植物有狸藻(*Utricularia vulgaris*)和轮藻(*Chara* sp.),皆沉水生于浅水处,灰黄色。狸藻植株长10~15cm,盖度10%。轮藻成片分布,覆盖大片水底,盖度70%。

3.3 杉叶藻群落(Co. *Hippuris vulgaris*)

群落调查地点:①甘孜县锣锅梁子,海拔约3780m,1992年7月5日11时在此调查。群落生长的水域系山凹低处海子,水域面积150m×200m。样方面积30m×60m,水深20~40cm,pH值6,表层水温19℃,底质泥。②甘孜县城至石渠海子山北坡,海拔约4100m,1992年7月8日14时在此调查。群落生长于山坡自然水坑,水域面积100m×150m。样方面积40m×60m,水深30~50cm,pH值6,表层水温16℃,底质泥。

群落外貌整齐,夏季季相绿黄色,结构3层,由挺水植物、浮叶植物和沉水植物组成,群落总盖度80%。

挺水植物有杉叶藻(*Hippuris vulgaris*)、看麦娘(*Alopecurus aequalis*)和水葱(*Scir-*

2) 龙须眼子菜通常为沉水植物,在本群落中呈浮水状态,恐系立地水体变化所致。

pus tabernaemontani)。杉叶藻和看麦娘散生于浅水处,茎挺立或偏折,植株长30~60cm,盖度依次为60%和5%。水葱生于水域中央的一块浮毡层中,此浮毡层面积4m×8m,由枯死的植株和淤泥形成,暗绿黄色。水葱的根生于浮毡层下淤泥中,茎穿过此层挺立出水,绿色,植株长100~150cm,成为群落中的高草植物,在远离群落几十米以外的地方即可看见水葱,盖度1%。

浮叶植物有两栖蓼(*Polygonum amphibium*)、黄花水毛茛(*Batrachium bungei* var. *flavidum*)和小叶眼子菜,散生浅水,植株长30~50cm。两栖蓼茎肥大,下部沉水,上部斜卧水中,盖度60%。黄花水毛茛植株嫩脆,盖度20%,小叶眼子菜植株细瘦,盖度10%。

沉水植物有沼生水马齿(*Callitricha palustris*)和狸藻。沼生水马齿生于近岸水边,植株细弱,长5~10cm。狸藻生于群落中央深水处,株长2~5cm,多附着在水葱根部的淤泥中。

3.4 看麦娘群落(*Co. Alopecurus aequalis*)

群落调查地点:①甘孜县城距马尼干戈公路40km处,海拔约3850m,1992年7月4日16时在此调查,群落生长于路边阳处自然积水坑,水域面积40m×50m。样方面积15m×20m,水深20~30cm,pH值5.5,表层水温22℃,底质泥。②甘孜县绒坝岔,海拔约3460m,1992年7月4日17时40分在此调查,群落生于山坡阳处自然积水坑,水域面积30m×60m。样方面积15m×20m,水深20~40cm,pH值6.5,表层水温21℃,底质泥。

群落外貌整齐,夏季季相草绿色,结构2层,由浮叶植物和沉水植物组成,群落总盖度60%。

浮叶植物为看麦娘³⁾,茎多斜卧水面,株长25~35cm,叶片多浮于水面,盖度40%。

沉水植物有杉叶藻⁴⁾、圆叶碱毛茛和云生毛茛。杉叶藻散生于水中,株长20~30cm,盖度6%。圆叶碱毛茛株长15~25cm,翠绿色,成片生于水下,盖度50%。云生毛茛近岸浅水处生长,株长20~30cm,绿黄色,盖度10%。

3.5 西伯利亚蓼群落(*Co. Polygonum sibiricum*)

群落调查地点是甘孜县城至马尼干戈公路60km处,海拔约3680m,1992年7月4日14时25分在此调查,群落生长于公路边山坡阳处自然积水坑,水域面积40m×60m。样方面积20m×20m,水深10~30cm,pH值6.5,表层水温23℃,底质泥。

群落外貌整齐,夏季季相绿色,结构2层,由挺水植物和浮叶植物组成,群落总盖度30%。

挺水植物有西伯利亚蓼(*Polygonum sibiricum*)、沿沟草和水麦冬。西伯利亚蓼茎直立,遍布水中,绿色,盖度55%。沿沟草和水麦冬生于浅水,植株长15~30cm,盖度各为10%。水麦冬在浅水处与龙须眼子菜混杂在一起。

浮叶植物有龙须眼子菜和圆叶碱毛茛。龙须眼子菜成团生长,翠绿色,植株长20~40cm,盖度15%。圆叶碱毛茛株长10~15cm,盖度20%。

3.6 水葱群落(*Co. Scirpus tabernaemontani*)

群落调查地点是与甘孜县毗邻的朱倭区依古乡朱倭海子南面水域,海拔约3420m,

3),4) 看麦娘和杉叶藻通常为挺水植物,在本群落中分别呈浮水和沉水状态,恐为立地水深所致。

1992年7月5日12时在此调查,群落生于海子边缘浅水沼泽地带,水域面积200m×300m,样方面积20m×300m,水深10~100cm,pH值7,表层水温21℃,底质淤泥。

群落外貌整齐,夏季季相绿色,结构3层,由挺水植物、浮叶植物和漂浮植物组成,挺水植物又分为2层,群落总盖度85%。

挺水的第1层植物为水葱,多生于深水处,植株粗壮,茎圆柱形,直立,长100~150cm,密集成片生长,翠绿色,根在淤泥中互相盘结,极牢固,盖度70%。

挺水的第2层植物有沿沟草、两栖蓼、杉叶藻、刚毛荸荠(*Eleocharis valliculosa*)、乌苏里狐尾藻(*Myriophyllum ussuriense*)、石龙芮(*Ranunculus sceleratus*)和长果水苦荬,多生于浅水处。石龙芮、长果水苦荬和乌苏里狐尾藻较矮小,植株长20~40cm,石龙芮和长果水苦荬盖度各为5%,乌苏里狐尾藻为20%。其它植物的植株较长,株长30~50cm,而且多混杂在一起生长,盖度各约30%。

浮叶植物为荇菜,漂浮植物为浮萍。荇菜茎长80cm,沉于水中,叶片近革质,卵形,浮生于水面,花黄色,花瓣边缘流苏状,在浅水处密集成片生长,盖度70%。浮萍植物株矮小,绿色,多浮生于荇菜、刚毛荸荠之间的水面上,盖度20%。

3.7 两栖蓼—荇菜群落(*Co. Polygonum amphibium-Nymphoides peltata*)

群落调查地点是与甘孜县毗邻的朱倭区依古乡朱倭海子西南面水域,海拔约3430m。1992年7月5日12时45分在此调查,群落生长于海子边的沼泽地带,水域面积60m×150m。样方面积30m×60m,水深5~10cm,pH值7,表层水温20℃,底质淤泥。

群落外貌整齐,绿色,结构2层,由挺水植物和浮叶植物组成,群落总盖度约90%。

挺水植物为两栖蓼,植株长40~60cm,茎下部通常斜卧于淤泥中,上部斜伸或直立,叶片长圆形,花白色,盖度80%。

浮叶植物为荇菜,茎中、下部偃卧淤泥中,上部浮水部分植株长20~30cm,花黄色,盖度70%。

3.8 帕米尔苔草群落(*Co. Carex pamirensis*)

群落调查地点是甘孜县马尼干戈海子山,海拔约3850m,1992年7月8日在此调查,群落生长于海子边的沼泽地带,沼泽面积1000m×1000m。样方面积100m×100m,水深30~100cm,pH值5.5,表层水温16℃,底质淤泥。

群落外貌整齐,夏季季相绿色,结构4层,由挺水植物、浮叶植物和沉水植物组成。其中,挺水植物分为2层,群落总盖度85%。

挺水植物的第1层有帕米尔苔草,成片生长,植株健壮,株长40~60cm,色泽翠绿,盖度80%。

挺水植物的第2层有卵穗荸荠(*Eleocharis ovata*)、刚毛荸荠、杉叶藻、海韭菜、沿沟草、甘川灯心草、华扁穗草(*Blysmus sinocompressus*)、褐毛垂头菊(*Cremanthodium brunneopilosum*)、花萼驴蹄草和云生毛茛,植株长20~40cm,盖度5%~20%。卵穗荸荠和杉叶藻成片生于深水处,与帕米尔苔草混杂生长,其余植物生于浅水处或近水的土块边,彼此混杂生长。

浮叶植物有禾叶眼子菜(*Potamogeton gramineus*)和穗花狐尾藻(*Myriophyllum spicatum*),成片生于深水处,黄绿色或褐黄色,植株长30~50cm,盖度分别为30%和40%。

沉水植物为沼生水马齿,植株矮小,纤细,长5~10cm,绿色,叶片丝状,盖度5%。

3.9 龙须眼子菜群落(*Co. Potamogeton pectinatus*)

群落调查地点:①甘孜县城距马尼干戈公路45km处,海拔约3650m,1992年7月4日14时30分在此调查,群落生长于公路边阳处自然积水坑,水域面积15m×250m。样方面积15m×40m,水深10~30cm,pH值7,表层水温21℃,底质泥。②甘孜县城距马尼干戈公路50km处,海拔约3680m,1992年7月4日14时15分在此调查,群落生长于山坡阳处自然积水坑,水域面积15m×20m。样方面积与水域面积相同,水深20~30cm,pH值6.5,表层水温21℃,底质泥。③甘孜县城距马尼干戈公路约70km处,海拔约3710m,1992年7月4日13时40分在此调查,群落生长于公路边阳处自然积水坑,水域面积6m×10m。样方面积与水域面积相同,水深10~40cm,pH值6,表层水温25℃,底质泥。④甘孜县城距马尼干戈公路约70余km处,海拔约3700m,1992年7月4日13时55分在此调查,群落生长于山坡阳处自然积水坑,水域面积5m×50m。样方面积5m×25m,水深10~40cm,pH值6,表层水温23℃,底质泥。⑤甘孜县大金寺附近,海拔约3460m,1992年7月4日17时15分在此调查,群落生长于寺庙旁边自然积水塘,水域面积100m×500m。样方面积50m×50m,水深10~60cm,表层水温23℃,pH值5.5,底质淤泥。⑥甘孜县绒坝岔,海拔3460m,1992年7月4日17时在此调查,群落生长于路边阳处自然积水坑,水域面积30m×40m。样方面积与水域面积相同,水深10~40cm,pH值6,表层水温22℃,底质泥。

群落外貌整齐,夏季季相绿色或绿黄色,结构3层,由挺水植物和沉水植物组成,其中,挺水植物分为2层,群落总盖度60%~90%。

挺水的第1层植物有杉叶藻、刚毛荸荠、沿沟草,生于近岸浅水处,植株挺立,疏生或成片分布,黄褐色或绿色,植株长30~50cm,盖度10%~30%。

挺水的第2层植物有西伯利亚蓼、圆叶碱毛茛,皆生于浅水处。西伯利亚蓼疏生,根状茎长,茎直立,植株长10~20cm,叶片椭圆状披针形,花小,淡黄色,盖度5%。圆叶碱毛茛成片分布,绿色,植株长10~20cm,叶片多挺出水面,部分叶片浮于水面,盖度8%~30%。

沉水植物有龙须眼子菜、沟繁缕(*Elatine orientalis*)。龙须眼子菜生于深水处,成片分布,常布满水面,黄绿色,叶线形、互生,花小,淡黄色,植株长20~50cm,盖度50%~90%。沟繁缕为矮小细弱小草本,生于浅水,植株长5~10cm,绿色,盖度1%。

3.10 茛草群落(*Co. Potamogeton crispus*)

群落调查地点是与甘孜县毗邻的朱倭区依古乡朱倭海子西南水域,海拔约3430m,1992年7月5日12时20分在此调查,群落生长于海子边缘浅水水域,水域面积100m×500m。样方面积40m×60m,水深40~80cm,pH值7,表层水温20℃,底质淤泥。

群落外貌整齐,夏季季相褐黄色,结构1层,由浮叶植物组成,群落总盖度85%。

沉水植物有菹(*Potamogeton crispus*)和穗花狐尾藻。菹植株长40~100cm,根生于淤泥中,叶片中肋明显,边缘波状皱褶,褐黄色,密布水面,盖度80%。

穗花狐尾藻茎细长,植株长50~70cm,叶羽状全裂,裂片纤细如丝,与菹混杂生长或者沉于菹的叶片之下,盖度70%。

3.11 穗花狐尾藻群落(*Co. Myriophyllum spicatum*)

群落调查地点:①甘孜县马尼干戈赴石渠县公路途中海子山,海拔约3850m,1992年7

月8日12时在此调查,群落生于路边山坡阳处海子湖湾,水域面积120m×200m。样方面积40m×50m,水深100~200cm,pH值5.5,表层水温16℃,底质淤泥。②甘孜县马尼干戈海子山北坡坡足,海拔约3950m,1992年7月8日17时在此调查,群落生长于路边阳处草地自然积水坑,水域面积1.5m×10m。样方面积与水域面积相同,水深20~30cm,pH值5.5,表层水温18℃,底质泥。

群落外貌整齐,夏季季相黄绿色或褐绿色,结构2层,由挺水植物和浮叶植物组成,群落总盖度50%。

挺水植物有沿沟草、矮泽芹(*Chamaesium paradoxum*)。沿沟草生于浅水处,植株长30~40cm,下部沉于水中,上部斜伸出水,细弱,盖度5%。矮泽芹近岸生长,植株长10~20cm,盖度1%。

沉水植物有穗花狐尾藻和沼生水马齿。穗花狐尾藻在深水处成片生长,黄绿色或褐绿色,植株高30~60cm,茎圆柱形,叶片细裂如丝,盖度40%~50%。沼生水马齿多生于近岸浅水处,成片分布,黄绿色,植株纤弱,长20~30cm,盖度40%。

4 讨论

(1)根据群落优势种的分布区分析^[1~3],在甘孜县的水生植物群落中,仅菹草群落的菹草为世界广布的种,其余群落的优势种皆为北温带分布的种。优势种是群落的重要建造者,它们的存在是群落存在的前提。甘孜县水生植物群落优势种以北温带分布的植物为主,反映了此地水生植物群落具有北温带水生植物群落的特征。

(2)水葱分布于我国东北、西北和西南,以及国外的朝鲜、日本、澳洲、美洲等地。笔者在青藏高原东缘的水生植物调查中,仅在甘孜县的锣锅梁子发现了水葱群落,对水葱群落的生态地理分布值得进一步探索。

(3)毗邻甘孜县的朱倭区依古乡朱倭海子是青藏高原东缘较大的海子。海子的西南角形成大面积的沼泽,水生植物生长繁茂,在今后的水生植物研究中,朱倭海子是一个值得深入研究的水域。

(4)在高原严酷的气候条件下,甘孜县的一些水体,尤其是浅水水体的深度可出现异常的变化。水体深度的变化常导致生长于其中的挺水植物、浮叶植物和沉水植物的生活型随之改变。本文的水生植物生活型来自野外调查,随着研究工作的深入,对一些水生植物的生活型一定会有更深入的认识。

致谢 本文蒙武汉大学生物系王微勤教授,郭友好副教授鉴定部分标本。

参 考 文 献

- 孙祥钟,王微勤,李清义等.中国植物志,第8卷.北京:科学出版社,1992.
- 王宁珠,张树潘,黄仁煌等.中国水生维管束植物图谱.武汉:湖北人民出版社,1983.
- 顾素珠.中国水生高等植物图说.北京:科学出版社,1983.

STUDY OF COMMUNITIES OF AQUATIC VASCULAR PLANTS IN GANZHI COUNTY IN QINGHAI-XIZANG PLATEAU

Zhao Zuocheng

(Chengdu Institute of Biology, The Chinese Academy of Sciences Chengdu 610041)

Abstract Ganzhi County is located in east margin region of Qinghai-Xizang Plateau, and located in $31^{\circ}20' \sim 32^{\circ}50'N$, $99^{\circ}10' \sim 102^{\circ}20'E$. 11 aquatic plant communities distribute in the area, that are Co. *Triglochin palustre* — *Potamogeton cristatus*, Co. *Triglochin maratinum*, Co. *Hippuris vulgaris*, Co. *Alopecurus aequalis*, Co. *Polygonum sibiricum*, Co. *Scirpus tabernamontani*, Co. *Polygonum amphibium* — *Nymphoides pallatum*, Co. *Carex pamirensis*, Co. *Potamogeton pectinatus*, Co. *Potamogeton crispus*, Co. *Myriophyllum spicatum*. Above communities contain 26 species of aquatic vascular plants. Community dominantes almost all are North Temperate plants.

Key words Eastern Qinghai-Xizang Plateau, Ganzhi County, Aquatic vascular plant community